EB80-N-76.022

MINISTÉRIO DA DEFESA

EXÉRCITO BRASILEIRO

DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA

DEPARTAMENTO GENERAL GOMES FREIRE DE ANDRADE

NORMA TÉCNICA DO EXÉRCITO BRASILEIRO (NEB/T) E-329
MORTEIRO LEVE ANTECARGA 60 MM – ESPECIFICAÇÃO

1ª Edição
2021

MINISTÉRIO DA DEFESA
EXÉRCITO BRASILEIRO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO GENERAL GOMES FREIRE DE ANDRADE

PORTARIA – DCT/C Ex Nº 070, DE 24 DE AGOSTO DE 2021
EB: 64443.058414/2021-34

Homologa a NEB/T E-329 – MORTEIRO LEVE ANTECARGA 60 mm – Especificação.

O CHEFE DE ENSINO, PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E INOVAÇÃO DO DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA (DCT), usando da competência que lhe foi delegada pelo nº 2 da alínea a) do inciso V do Art. 1º da Portaria DCT/C Ex nº 112, de 21 de setembro de 2020, do CHEFE DO DCT, no uso das atribuições que lhe conferem o nº 13 do Art. 7º do Capítulo VII das Instruções Gerais para o Funcionamento do Sistema de Ciência e Tecnologia do Exército (IG 20-11), aprovadas pela Portaria Ministerial nº 270, de 13 de junho de 1994, e o inciso VIII do Art. 27 do Capítulo IV do Regulamento do Departamento de Ciência e Tecnologia (EB10-R-07.001), 1ª Edição, 2020, aprovado pela Portaria C Ex nº 1.321, de 7 de dezembro de 2020, resolve:

Art. 1º Homologar a Norma Técnica do Exército Brasileiro (NEB/T) E-329 – MORTEIRO LEVE ANTECARGA 60 mm – Especificação, que fixa as características e as condições exigíveis para a aceitação do Morteiro Leve Antecarga 60 mm – Mrt Lv Acg 60 mm, utilizado no Exército Brasileiro, aprovada pelo Chefe do Centro Tecnológico do Exército, por meio do BI nº 127-CTEx, de 9 de julho de 2021, conforme previsto no Art. 10 das Instruções Reguladoras da Atividade de Normalização Técnica (IR 13-01), aprovadas pela Portaria nº 021/SCT, de 23 de março de 2000.

Art. 2º Estabelecer que esta Portaria entre em vigor em 1º de outubro 2021.

Gen Div ROBSON SANTANA DE CARVALHO
Chefe de Ensino, Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação do DCT

FOLHA REGISTRO DE MODIFICAÇÕES (FRM)			
NÚMERO DE ORDEM	ATO DE APROVAÇÃO	PÁGINAS AFETADAS	DATA

NORMA TÉCNICA DO EXÉRCITO BRASILEIRO

MORTEIRO LEVE ANTECARGA 60 mm

Especificação

E-329

SUMÁRIO **Página**

1 OBJETIVO 1
2 NORMAS E/OU DOCUMENTOS COMPLEMENTARES 1
3 DEFINIÇÕES 2
4 CONDIÇÕES DE FABRICAÇÃO 3
5 CARACTERÍSTICAS GERAIS 4
6 CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS 5
7 FISCALIZAÇÃO 5
8 INSPEÇÃO 5
9 MÉTODOS DE ENSAIO E PROCEDIMENTOS 6
ANEXO A - TABELA 1: DEFEITOS E INCIDENTES DE TIRO 8
ANEXO B - TABELA 2: INSPEÇÃO VISUAL, MANUAL E METROLÓGICA 9

1 OBJETIVO

Esta Norma fixa as características e as condições exigíveis para a aceitação do Morteiro Leve Antecarga 60 mm – Mrt Lv Acg 60 mm, utilizado no Exército Brasileiro.

2 NORMAS E/OU DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

Na aplicação desta Norma, devem ser consultadas as normas e/ou documentos relacionados neste capítulo, nas edições em vigor à época dessa aplicação, devendo, entretanto, ser levado em conta que, na eventualidade de conflito entre os seus textos e o desta Norma, esta tem precedência.

MINISTÉRIO DA DEFESA
EXÉRCITO BRASILEIRO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA
CENTRO TECNOLÓGICO DO EXÉRCITO

Palavras-chave: Morteiro 60 mm, Leve, Antecarga,

Aprovação: BI n° 127-CTEx, de 9 JUL 21

Homologação:

EB80-N-76.022 **10 pgs**

2.1 Norma Técnica do Exército Brasileiro

NEB/T Pd-10 - Armamento Terrestre - Cores para Pintura, Marcação e Identificação - Padronização.

NEB/T Pr-27 - Métodos Alternativos Para Aceitação de Produto - Procedimento.

2.2 Outras normas

MIL-STD-1907 - *Inspection, Liquid Penetrant and Magnetic Particle, Soundness Requirements for Materials, Parts and Weldments*.

2.3 Publicações diversas

TM 9-1000-202-14 - *Evaluation of Cannon Tubes.*

2.4 Desenhos do CTEx

A02-0 - Mrt Lv Acg 60 mm – Conjunto Geral.

A02-1 - Mrt Lv Acg 60 mm – Placa-Base.

A02-3 - Mrt Lv Acg 60 mm – Tubo Canhão.

3 DEFINIÇÕES

Para os efeitos desta Norma são adotadas as definições de 3.1 a 3.6, além daquelas pertinentes e constantes na NEB/T Pr-27.

3.1 Lote

Conjunto de unidades do produto grupadas segundo um determinado critério.

3.2 Lote piloto

Conjunto de unidades do produto oriundas de uma produção experimental ou preliminar, visando adequar o protótipo e testar a linha de produção.

3.3 Lote de fabricação

Conjunto homogêneo de unidades do produto oriundas de uma produção seriada. A homogeneidade é considerada existente somente quando as unidades do lote são produzidas pelo mesmo fabricante, utilizando os mesmos processos, segundo os mesmos desenhos, revisões e especificações e organizadas com:

a) matéria-prima dos tubos oriunda de um só lote e de um único fabricante;

b) tubos tratados termicamente por uma só empresa;

c) tubos usinados, interna ou externamente, por uma só empresa;

d) culatras oriundas de um só fabricante;

e) placas-base oriundas de um só fabricante.

3.4 Lote cabeça de série

Conjunto de unidades do produto oriundas de uma produção seriada e grupadas segundo o mesmo critério de homogeneidade do lote fabricação, a ser inspecionado visando avaliar a habilidade do fabricante em reproduzir satisfatoriamente o produto toda vez que:

a) iniciar a produção seriada, logo após a aprovação do lote piloto;

b) reiniciar a produção seriada, após uma interrupção da mesma superior a um ano;

c) houver a rejeição de um lote, durante a produção seriada;

d) houver modificação no processo de fabricação que gere dúvidas quanto ao desempenho do produto;

e) houver modificações nos desenhos, nos componentes ou nas matérias-primas, as quais, por constituírem-se alternativas não previstas, modificam o produto, sem contudo caracterizar um novo modelo, ou gerar dúvidas quanto ao seu desempenho.

3.5 Lote de inspeção

Conjunto de unidades do produto oriundas do lote cabeça de série ou do lote de fabricação, apresentados de uma só vez ao fiscal militar ou agente técnico credenciado, para fins de inspeção.

Nota: Doravante nesta Norma, salvo quando explicitado, o termo “lote” refere-se a “lote de inspeção”.

3.6 Inspeção 100% “cem por cento”

Inspeção de todas as unidades do produto. Cada unidade do sistema é considerada conforme ou não, individualmente, para as respectivas características de qualidade.

4 CONDIÇÕES DE FABRICAÇÃO

4.1 Responsabilidade pela fabricação

O fabricante é o responsável pela produção do morteiro e seus componentes de acordo com as características estabelecidas na presente Norma. A presença do fiscal militar ou agente técnico credenciado nas instalações de fabricação não exime o fabricante de responsabilidade pela produção do morteiro.

4.2 Processos de fabricação

Os processos de fabricação, embora sejam da escolha do fabricante condicionado pela natureza dos equipamentos disponíveis e pelas imposições dos desenhos do produto, devem assegurar ao morteiro e seus componentes a conformidade com os requisitos desta Norma.

4.3 Garantia da qualidade

O fabricante deve garantir a qualidade do morteiro mediante o controle da qualidade das matérias-primas, dos componentes e do produto acabado, em todo o processo de fabricação, segundo um plano de controle sistemático, o qual deve ser dado ao conhecimento do fiscal militar ou agente técnico credenciado.

4.4 Partição do produto em lotes

O fabricante deve organizar a produção do morteiro em lotes de fabricação de modo que cada lote tenha seu estado de homogeneidade caracterizado por:

a) tubos de mesmo material produzidos por um só fabricante em um único processo de fabricação;

b) tubos de mesmo material usinados, interna ou externamente, por um só fabricante em um único processo de fabricação;

c) culatras de mesmo material produzidos por um só fabricante em um único processo de fabricação;

d) placas-base de mesmo material produzidas por um só fabricante em um único processo de fabricação.

5 CARACTERÍSTICAS GERAIS

5.1 Aspecto visual e acabamento

5.1.1 O morteiro deve estar montado em conformidade com o constante nos desenhos. Deve estar completo, com todos os seus elementos constituintes e acompanhado de todos os acessórios, sobressalentes e ferramentas bem como do Manual de Operação, da Carta Guia de Lubrificação e do Livro Registro do Morteiro.

5.1.2 Todas as suas partes devem estar isentas de desgastes, deformações, rebarbas, asperezas, segregações, porosidades, reparações por soldas, defeitos de usinagem, sinais de corrosão ou de qualquer outro defeito que possa comprometer o funcionamento e a segurança.

5.1.3 O revestimento de proteção superficial deve estar íntegro, sem falhas, manchas, arranhões e escorrimentos. O revestimento das partes pintadas deve estar em conformidade com o estabelecido na NEB/T Pd-10, devendo a cor obedecer ao estabelecido no desenho. Todas as partes do morteiro devem estar limpas e lubrificadas segundo as prescrições da Carta Guia de Lubrificação e seu peso total, incluindo o tubo, bipé e placa-base, deve ser inferior a 160 N.

5.1.4 O morteiro deve estar individualmente identificado e sua marcação deve estar em conformidade com o desenho ou o contrato.

5.2 Medidas e tolerâncias

5.2.1 Devem estar em conformidade com as constantes nos desenhos do fabricante.

5.2.2 O fabricante deve apresentar, ao fiscal militar ou agente técnico credenciado, um certificado de controle metrológico do tubo de cada morteiro.

5.3 Mecanismos de pontaria e fixação

5.3.1 O mecanismo de ajuste em elevação deve funcionar, em toda a faixa, de maneira suave e contínua, sem emperramentos ou travamentos. A folga no eixo não deve exceder 1/10 de volta, em qualquer posição, tanto para elevação ou descida. O dispositivo de travamento deve atuar de modo a manter fixa a posição.

5.3.2 O mecanismo de ajuste em direção deve funcionar, em toda a faixa, de maneira suave e continua, sem emperramentos ou travamentos. A folga no eixo não deve exceder 1/10 de volta, em qualquer posição, tanto para esquerda ou para a direita, em função da tolerância entre o

parafuso e a porca. O dispositivo de travamento deve atuar de modo a manter fixa a posição ajustada.

5.3.3 O mecanismo de atuação do bipé deve funcionar, em toda a faixa de ajustagem, de maneira suave em toda a guia de modo a fixar e nivelar o morteiro quando em posição, permitindo também a rotação do tiro em 360°. A folga não deve exceder 1/10 de volta, em qualquer sentido, em função da tolerância entre o parafuso e a porca.

5.3.4 O torque do comando de ajuste em elevação deve situar-se entre 0,2 N.m e 0,6 N.m bem como deve situar-se entre 0,3 N.m e 0,9 N.m para ajuste em direção.

5.3.5 O colar deve estar fixado ao tubo e o esforço para desacoplar, sem a utilização de ferramentas, deve ser inferior a 200 N.

5.4 Ensaio não destrutivo

O fabricante deve apresentar, ao fiscal militar ou agente técnico credenciado, o boletim de ensaio de partículas magnéticas e de líquidos penetrantes do tubo do morteiro, antes da usinagem, comprobatório do grau "A", conforme estabelecido na MIL-STD-1907.

6 CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS

6.1 Funcionamento

O morteiro deve resistir a uma série de tiros sem a ocorrência de qualquer um dos defeitos ou incidentes, imputáveis ao morteiro, discriminados na Tabela 1 (Ref. ANEXO A). Após a série de tiros, a dimensão e a distribuição das descontinuidades superficiais devem se situar dentro dos limites estabelecidos para o grau "A" da MIL-STD-1907 (Ref. 9.1).

6.2 Acréscimo diametral

O acréscimo diametral do tubo deve ser de, no máximo, 0,05 mm, em relação ao valor registrado antes da série (Ref. 9.2).

7 FISCALIZAÇÃO

7.1 O Exército Brasileiro se reserva o direito de, sempre que julgar necessário, verificar, por meio do fiscal militar ou agente técnico credenciado, se as prescrições da presente Norma são cumpridas pelo fabricante. Para tal, o fabricante deve garantir, ao fiscal militar ou agente técnico credenciado, livre acesso às dependências pertinentes da fábrica bem como apresentar toda a documentação relativa à aceitação das matérias-primas utilizadas na fabricação do produto.

7.2 Na ocasião da inspeção, o fabricante deve fornecer, ao fiscal militar ou agente técnico credenciado, um certificado no qual conste que o produto foi fabricado e controlado em acordo com as prescrições desta Norma e que as matérias-primas utilizadas na sua fabricação e acondicionamento foram aceitas em obediência às normas específicas.

7.3 O fabricante deve colocar à disposição do fiscal militar ou agente técnico credenciado aparelhagem de controle, instrumentos, pessoal auxiliar necessário à inspeção, bem como os desenhos relativos ao produto.

8 INSPEÇÃO

8.1 Inspeção visual, manual e metrológica

8.1.1 As inspeções visual, manual e metrológica devem ser efetuadas em todos os morteiros do lote. É uma inspeção 100% (cem por cento).

8.1.2 Cada morteiro do lote é examinado com vistas à detecção dos defeitos discriminados na Tabela 2. Todo morteiro sem defeito deve ser aceito e todo morteiro defeituoso deve ser rejeitado (Ref. ANEXO B).

8.1.3 O morteiro rejeitado deve ser substituído por outro sem defeito ou, quando exequível, ter os defeitos corrigidos, por reparação ou substituição de componentes, conforme decisão em comum acordo entre o fabricante e o fiscal militar ou agente técnico credenciado.

8.2 Ensaios

8.2.1 Os ensaios devem ser conduzidos de acordo com os métodos e procedimentos preconizados no Capitulo 9.

8.2.2 O morteiro só deve ser ensaiado após ter sido aprovado na inspeção visual, manual e metrológica.

8.2.3 Ao lote cabeça de série, que deve ser tomado integralmente como lote de inspeção, aplicam-se todos os ensaios previstos no Capítulo 9.

8.2.4 Todos os morteiros do lote devem ser submetidos aos ensaios estabelecidos em 9.1 e 9.2. É uma **"inspeção cem por cento**". O critério de aceitação e rejeição, tendo em vista as especificações de 6.1 e 6.2, deve ser o mesmo discriminado em 8.1.2 e 8.1.3.

8.2.5 O não atendimento a qualquer dos requisitos estabelecidos em 6.1 e 6.2, por qualquer unidade da amostra, determina a rejeição do lote.

9 MÉTODOS DE ENSAIO E PROCEDIMENTOS

9.1 Funcionamento

9.1.1 Medir e registrar o diâmetro do tubo. A metrologia dos diâmetros deve ser feita segundo o esquema a seguir descrito:

a) do início do tubo até 150 mm, medir e registrar a cada 10 mm;

b) de 150 mm até a boca do tubo, medir e registrar a cada 20 mm e efetuar a última medida até o final do tubo.

9.1.2 Submeter o morteiro a uma série de seis tiros. A direção, elevação e os valores de pressão na câmara devem estar conforme o estabelecido na Tabela 3. A medição da pressão é realizada com sensor PEP (*Piezoelectric Equivalent Pressure)* ou mediante a utilização de manômetro "Bofors" do tipo IV, ou similar, com cilindro *crusher* correspondente. Nesse caso, os valores de pressão registrados devem ser multiplicados pelo fator de equivalência, para fins de acompanhamento e controle das condições de validade do ensaio.

TABELA 3 – Funcionamento – Sequência de Tiro

N° de ordem do tiro	% da pressão máxima nominal (A)	Elevação (graus) - Direção
1	60 (B)	85 - centro
2	100	60 - máximo à esquerda
3	100	60 - máximo à direita
4	Sobrepressão (C)	45 - centro
5	100	45 - máximo à esquerda
6	100	45 - máximo à direita

(A) A pressão na câmara pode variar, de acordo com o tipo de munição utilizada. Para fins de verificação do funcionamento do morteiro, a pressão máxima da munição (100%) deve ser de, no máximo, 35 MPa CUP (*Copper Unit Pressure*) ou 42 MPa PEP (*Piezoelectric Equivalent Pressure)*.

(B) Tiro de aquecimento e ancoragem. Escolher uma carga de projeção que forneça uma pressão aproximada de 60% da pressão máxima da munição.

(C) Tiro de sobrepressão. Ajustar a carga de projeção para desenvolver uma pressão entre os limites de 39 e 41 MPa CUP.

9.1.3 A munição a ser utilizada no ensaio deve ser oriunda de lote já aceito tecnicamente, isto é, em total conformidade com as suas especificações podendo, entretanto, o projetil ser inerte. Deve ser condicionada à temperatura de 21 ± 1°C durante, pelo menos, 24 h antes da realização dos disparos.

9.1.4 Para todos os tiros, medir e registrar as pressões na câmara. Se o tiro de sobrepressão se situar abaixo do limite inferior estabelecido, invalidá-lo e repeti-lo após correção da fixação de carga.

9.1.5 Durante e após o ensaio, observar e registrar a ocorrência de defeitos e/ou incidentes discriminados na Tabela 1.

9.1.6 Em seguida, verificar por líquido penetrante, no tubo canhão e na placa-base, a ocorrência de descontinuidades, suas dimensões e distribuição. Classificar conforme MIL-STD-1907 para fins de comparação com a especificação.

9.2 Acréscimo diametral

Após o ensaio de sobrepressão e com o tubo já resfriado, efetuar a metrologia do tubo a fim de determinar os acréscimos porventura sofridos pelo mesmo, com vista à especificação. A metrologia dos diâmetros deve ser feita segundo o esquema descrito em 9.1.1.

/ANEXO A

ANEXO A

TABELA 1 – Morteiro – Defeitos e Incidentes de Tiro

Nº	DEFEITO E INCIDENTE	Nº da Figura do TM 9-1000-202-14
1	Trincas no tubo (A)	3-10; 3-11; 3-12; 3-15
2	Intumescimento do tubo, visualmente perceptível	-----
3	Corrosões, porosidades, escamas, arranhões na alma do tubo	-----
4	Trincas superficiais na alma do tubo (A)	-----
5	Mossas na alma do tubo	3-51
6	Fuga de gases pela rosca da culatra ou pela rosca do percutor	-----
7	Desgaste acentuado por erosão e/ou abrasão na alma do tubo	3-60; 3-61;3-62
8	Impossibilidade de alimentação do tiro no morteiro	-----
9	Falha de funcionamento do percutor	-----
10	Impossibilidade de fixação do tubo canhão à placa-base ou inoperância ou quebra de qualquer componente	-----
11	Quebra ou dano em qualquer peça, conjunto ou componente do morteiro	-----

(A) Se necessário, efetuar testes de partículas magnéticas, líquido penetrante ou qualquer outro método, que permita caracterizar a existência de trincas, conforme MIL-STD-1907.

/ANEXO B

ANEXO B

TABELA 2 – Morteiro – Inspeção Visual, Manual e Metrológica

Nº	DEFEITO	MÉTODO DE INSPEÇÃO		
		Visual	Manual	Metrológico
01	Ausência de qualquer ferramenta, acessório ou sobressalente	X		
02	Ausência de qualquer peça, componente ou guarnição	X		
03	Ausência de Livro Registro do Morteiro	X		
04	Ausência do Manual de Operação	X		
05	Inscrições e marcações de identificação inexistentes, incompletas, ilegíveis ou em desacordo com o desenho e/ou contrato	X		
06	Arma suja, com material estranho em qualquer das suas partes externas	X		
07	Partes externas com sinais de corrosão	X		
08	Revestimento de proteção superficial, onde indicado no desenho, inexistente ou danificado, com falhas, escorrimentos, bolhas e/ou manchas	X		
09	Pintura ou acabamento superficial em desacordo com desenho	X		
10	Interior do tubo sujo, com material estranho, com sinais de corrosão	X		
11	Trincas no tubo (A) (B)	X		
12	Falhas ou trincas nas uniões soldadas (B)	X		
13	Interior do tubo com caldeamentos, corrosões, porosidades, escamas, arranhões, marcas acentuadas de ferramentas, rebarbas, mossas (A)	X		
14	Montagem incorreta de qualquer peça, conjunto ou componente	X	X	
15	Qualquer peça, conjunto ou componente danificado, defeituoso ou inservível	X	X	
16	Qualquer peça, conjunto ou componente frouxo, mal fixado, soltando-se ao simples manuseio	X	X	
17	Mecanismo de direção emperrado ou com funcionamento irregular, em qualquer ponto do campo de atuação, ou torque fora do especificado		X	
18	Mecanismo de elevação emperrado ou com funcionamento irregular, em qualquer ponto do campo de atuação, ou torque fora do especificado		X	X

Continua...

TABELA 2 – Morteiro – Inspeção Visual, Manual e Metrológica
(Continuação)

Nº	DEFEITO	MÉTODO DE INSPEÇÃO		
		Visual	Manual	Metrológico
19	Mecanismo de nivelamento emperrado ou com funcionamento irregular, em qualquer ponto do campo de atuação, ou torque fora do especificado		X	X
20	Impossibilidade de montar o aparelho de pontaria em seu suporte		X	
21	Amortecedor sem ação ou permitindo a transmissão de vibração ao sistema de pontaria.		X	
22	Funcionamento incorreto do dispositivo de acoplamento da placa-base/tubo canhão		X	
23	Impossibilidade de acoplamento da placa-base/tubo canhão		X	
24	Folga superior ao especificado nos volantes dos mecanismos de elevação e direção			X
25	Impossibilidade de acoplamento do colar ao tubo canhão, ou esforço fora do especificado		X	X
26	Diâmetro interno do tubo menor que 60,70 mm ou maior que 60,75 mm			X
27	Comprimento total do tubo menor que 650,5 mm ou maior 651,5 mm (C)			X
28	Diâmetro externo do tubo fora do especificado no desenho			X
29	Afloramento do percutor menor que 2,03 mm ou maior que 3,30 mm (D)			X
30	Diâmetro do alvéolo da base de giro da placa-base e diâmetro da culatra fora do especificado nos desenhos			X

(A) Utilizar boroscópio.
(B) Se necessário, efetuar testes de partículas magnéticas, líquido penetrante ou qualquer outro método, que permita caracterizar a existência de trincas, conforme MIL-STD-1907.
(C) Efetuar a medida com o tubo separado da culatra.
(D) Desacoplar a culatra do tubo canhão. Medir o afloramento do percutor, a partir da face da ponta da culatra. Pode ser utilizado o calibrador do percutor.